Tijdschrift van het
Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap
DEEL 30 No. 4 1965

Automatisering van de sortering van brieven

door A. M. Reitsema*)

Voordracht gehouden voor het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap en het Nederlands Rekenmachine-genootschap op 19 november 1964.

Summary

The sorting processes carried out by the Postal Service for the dispatch and the delivery of letters, postcards and printed papers can be automated for the greater part. The author refers to the efforts made in this respect in the last few years and explains the choice of the system to be applied.

He gives a brief description of the equipment developed by PTT as an introduction to the discussion of the electronic control of the machines to be used.

1. Inleiding

Het construeren van machines, die alle ter verzending aangeboden poststukken kunnen verwerken, mag wel niet tot de onmogelijkheden gerekend worden, maar zou toch tot dure, gecompliceerde machines leiden, die meer ruimte zouden innemen dan er ter beschikking is en die bovendien vele storingskansen met zich mee zouden brengen.

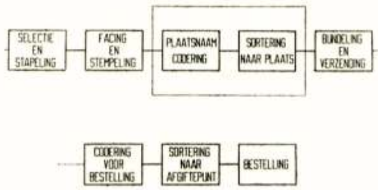
Het lijkt daarom verstandiger zich enkele beperkingen op te leggen betreffende de te verwerken stukken.

Het gemakkelijkst te controleren zijn de formaten. Internationaal wordt reeds getracht al of niet met een zekere tariefdwang de afmetingen binnen zekere grenzen te dringen. De ontwikkelde machines zijn aangepast aan de in dit verband aanbevolen afmetingen tussen 90×140 en 120×235 mm en een maximale dikte van 5 mm.

*) Dr. Neherlaboratorium PTT, Leidschendam.

Momenteel zijn er schiftmachines op de markt die de stukken kunnen schiften op grond van de afmetingen. Noch door formaatvoorschriften, noch door inschakeling van de genoemde schiftmachines kan echter worden afgerekend met de vele stukken die bij mechanische behandeling moeilijkheden geven door uitvoering of inhoud. Een prospectus onder adresband kan bijvoorbeeld wel de voorgeschreven afmetingen hebben en toch vanwege de losbladigheid en de kwetsbaarheid van het bandje tot velerlei moeilijkheden aanleiding geven.

Een mechanisch bedrijf zal moeilijk blijven, zolang niet een duidelijk onderscheid gemaakt kan worden tussen machinaal verwerkbare stukken en stukken die daarvoor niet geschikt zijn.



Figuur 1
Schema van de verwerking van poststukken in een geautomatiseerd bedrijf

Na een juiste selectie en stapeling moeten alle brieven in dezelfde stand worden gebracht. Dit kan geschieden met behulp van in de handel zijnde facingmachines. Hierbij wordt in de regel gebruik gemaakt van het feit dat de postzegel in de rechter bovenhoek geplakt behoort te worden. In dezelfde machine wordt de postzegel gestempeld. Daarna kan de sortering naar plaats van bestemming worden uitgevoerd. Zolang de elektronische herkenning van het adres nog teveel moeilijkheden geeft moet vooraf een codering op de brieven worden aangebracht.

De te verzenden brieven moeten per bestemming bijeen worden gehouden. Men werkt tot nu toe met bundelmachines waarmee met behulp van touw de stapels brieven worden samengebonden. Dit is voor de verdere mechanische verwerking allerminst gunstig.

Nadat het transport naar de plaats van bestemming is geschied, vindt er vrijwel een herhaling van het proces plaats. Nu wordt een sortering naar afgiftepunt uitgevoerd, eveneens voorafgegaan door een codering.

Een niet te onderschatten automatiseringsobject vormen de transportinrichtingen tussen de machines voor de opeenvolgende behandelingen.

2. Overzicht van de ontwikkeling van verschillende systemen

Alvorens tot een nadere motivering van de door PTT tot nu

toe gedane systeemkeuze over te gaan zal een summier overzicht worden gegeven van de stappen die reeds gedaan zijn in de richting van een volledige automatisering.

Er is uitgegaan van een bestaand handbedrijf. Het handbedrijf vraagt vele behoorlijk opgeleide mensen, die in staat moeten zijn hun aandeel te leveren in een sorteersysteem met meer gangen. Een eerste maatregel om hieraan enigszins te ontkomen is, de eerste sorteergang te doen bestaan uit het uitsorteren van de ruim veertig belangrijkste plaatsen van bestemming en een paar gemakkelijk te bepalen restcategorieën. Dit is eenvoudig werk en toch wordt ermee bereikt dat ongeveer 60% van de brieven direct op plaats van bestemming gesorteerd is.

Er is nu alleen nog een uitgebreide opleiding nodig voor de sortering van de resterende brieven op de in ressorten samengevoegde groepen van plaatsen. De fijnsortering van de ressorten, voor zover die gewenst is, is weer eenvoudig werk

Eén nadeel springt direct in het oog. Iedere sorteerder heeft een eigen sorteerkast en er zijn voor iedere plaats van bestemming dus evenveel vakken aanwezig als er sorteerders nodig zijn met het oog op de te verwerken hoeveelheid.

Dit vraagt veel meer ruimte dan in wezen nodig is.

Voor de toevoer van brieven, voor het transport tussen de opeenvolgende sorteergangen en voor de samenvoeging van de brieven voor iedere plaats van bestemming uit diverse vakken is veel door elkaar heenlopen niet te vermijden. Het hierdoor optredende tijdverlies is niet onaanzienlijk.

Een eerste verbetering vormt de mechanisering van de toevoer van brieven naar de sorteerplaatsen. De Nederlandse PTT maakt in de regel gebruik van bakkentransport. In Duitsland wordt ook een losse toevoer van brieven door middel van hoogkanttransport toegepast. Andere mogelijkheden zijn gegeven in het transport met klembandjes of met rollen. In deze gevallen vindt een automatische stapeling plaats van de aan de sorteerders toegevoerde brieven.

Een volgende stap kan zijn de mechanisering van de afvoer van gesorteerde brieven. Men kan bijvoorbeeld in plaats van in de gebruikelijke sorteerkasten in een aantal gleuven sorteren die uitmonden in kanalen waarlangs de brieven naar stapelaars worden gevoerd. Daarna kan voor iedere stapel een volgende sorteergang worden georganiseerd. Hierbij worden de brieven van meer sorteerders in de eerste gang automatisch samengevoegd.

Ook bij dit transport kan met bakken worden gewerkt. Het is

dan zelfs mogelijk om van één gemeenschappelijke transportweg gebruik te maken indien de brieven met te coderen bakken worden vervoerd. Het laatstgenoemde systeem zal in het nieuwe stationspostkantoor te Amsterdam worden toegepast.

Het is ook mogelijk de eigenlijke sorteerhandeling te mechaniseren. In de Transorma, een door Werkspoor gefabriceerde machine, die al vóór 1930 werd geleverd, worden de brieven één voor één in het gezichtsveld gebracht. Door het gelijktijdig indrukken van enkele toetsen wordt bereikt dat het transportmechanisme de betreffende brief in een bepaald vak deponeert.

Er kunnen nu maximaal vijf mensen met een in te stellen vast tempo, dat hoger ligt dan het gemiddelde bij de handsortering, in één gang op een veel groter aantal vakken uitsorteren.

In de grootste steden zijn evenwel nog een vijftal van deze machines nodig om de vereiste capaciteit te halen. Daardoor zijn er toch nog voor iedere bestemming vijf vakken aanwezig waaruit de brieven moeten worden samengevoegd. De transormisten hebben een zeer uitgebreide opleiding nodig.

Daar de ingestelde machinesnelheid aan vijf mensen een vast tempo oplegt, moet rekening worden gehouden met de langzaamste van de vijf en met de moeilijk te verwerken adressen.

Het aantal vakken is beperkt tot vijfhonderd en in de grootste steden moet er daarom momenteel nog een fijnsortering volgen.

Men heeft getracht in het systeem van de Transorma, dat zeer deugdelijk bleek, kleine modificaties en verbeteringen aan te brengen. Zo mag bij de Franse machine, merk Brandt, het tempo van een man iets schommelen rondom een gemiddelde doordat er een wachtmogelijkheid voor de verwerkte brieven is ingebouwd. De machine van Bell, Antwerpen heeft gunstiger transportsnelheden door een dwarstransport van de brievenhouders. Men is daardoor minder beperkt in het aantal bedienplaatsen.

In de Verenigde Staten is door Rabinow een machine gebouwd met twaalf bedienplaatsen. Al deze machines hebben in navolging van de Transorma een containertransport van de brieven waarbij geen codering van de brieven zelf plaats vindt.

Het is ook mogelijk de stukken los te transporteren. Er is in Japan een inrichting gebouwd waarin de brieven evenals bij de Transorma automatisch langs de bedienplaatsen worden gevoerd. Daarna verspreiden zij zich echter via kanalen over een grote zaal. Er vindt een stapeling plaats bij de uitvoerders van de erop volgende handsorteergang.

Voorbeelden van machines waarbij na een vrij brieventransport stapeling in een aantal vakken van de machine plaats vindt en waarbij nog geen codering van de brieven zelf wordt toegepast zijn:

1. Een in Oost-Berlijn gebouwde éénmansmachine.
2. Een Engelse machine merk Thrissel eveneens voor bediening door één man. Het apparaat heeft 2 × 12 toetsen en 144 vakken.

De tot dusver genoemde machines zijn wat het tempo betreft geheel afhankelijk van het bedienende personeel.

In de meeste gevallen zijn voor één plaats van bestemming meer parallelvakken nodig, terwijl er in de regel nog aanvullende handsorteergangen noodzakelijk zijn.

De Canadees Levy bracht een geheel nieuw type machine waarop van een op de brieven aangebrachte code werd gebruik gemaakt. Hiermee kon in twee gangen in ruim duizend richtingen worden gesplitst. De machine had twee en dertig uitneembare en te coderen bakken die na de ontvangst van de brieven stuk voor stuk weer in het toevoergedeelte geplaatst konden worden voor de tweede sorteergang. Het ontwerp is verworpen o.a. omdat het toegepaste transportsysteem moeilijkheden bleef geven, de machine een groot oppervlak besloeg en het na elkaar moeten sorteren van twee en dertig categorieën bezwaarlijk was.

In Engeland werd ook overgegaan tot codering van de brieven.

De machine van Thrissel werd gesplitst in een codeermachine en een sorteermachine. De sorteermachine is echter in wezen gemaakt voor de snelheden die bij handbediening een rol spelen.

In de Verenigde Staten deed Rabinow iets soortgelijks.

Er werd een codering van de brieven ingevoerd. De gecodeerde brieven bleef men echter aan de machine toevoeren via de twaalf voor handbediening aanwezige, langzaam werkende invoerplaatsen.

Verdergaande oplossingen zijn gegeven door een aantal Duitse fabrieken die daartoe zijn geïnspireerd door het posttechnisch laboratorium te Darmstadt.

Door Siemens werd het veilig gebleken containersysteem in een nieuwe constructie benut. Na gecodeerd te zijn worden de brieven met een snelheid van 15.000 per uur langs een leesstation gevoerd en in bakjes gedeponeerd die de elektronisch gelezen code ontvangen en met zich mee voeren. De bakjes draaien in een cirkel rond. De eronder liggende vakken van de machine draaien eveneens rond in tegengestelde richting. De absolute

snelheden blijven daardoor laag. Alle vakken kunnen op één plaats aan de omtrek geledigd worden. Er zijn honderd vakken, het vloeroppervlak is ongeveer 10 m² terwijl de hoogte ongeveer drie meter bedraagt.

Door Telefunken wordt daarentegen een vrij transport van de brieven tussen rollen en klembandjes toegepast. Er wordt een systeem van wissels gebruikt om de brieven in het juiste vak te krijgen. Ook deze machine heeft honderd vakken, het vloeroppervlak is ongeveer 8 m² en de hoogte is 2,30 meter.

Ook de Standard Electric is bezig met de ontwikkeling van een machine voor de sortering van gecodeerde brieven waarbij eveneens een vrij brieventransport met wissels wordt toegepast.

Aan de ontwikkeling van machines in Duitsland is duidelijk te zien hoe bepaalde problemen specifiek zijn voor een land.

Duitsland heeft bijna tienmaal zoveel plaatsen als Nederland. Bovendien komen sommige namen zeer veel voor. Er zijn meer dan twintig plaatsen met de naam Weiler. Het is ondoenlijk voor al deze plaatsen een code uit het hoofd te leren.

Dit brengt de noodzaak met zich mee aan het publiek te vragen aan ieder adres een nummer van vier cijfers toe te voegen. Iedere Duitser heeft momenteel een boekje waarin alle plaatsnamen met de bijbehorende „Leitzahlen" vermeld zijn. In Duitsland blijkt men zo gedisciplineerd te zijn dat vrijwel iedereen de nummering trouw toepast. In dit systeem ligt een machine met honderd vakken voor de hand.

De codering voor de bestelling is in Duitsland nog niet definitief geregeld. Het lijkt ondoenlijk om voor dit doel nog eens een Leitzahl te vragen.

De toepassing van honderd vakken heeft als nadeel dat het daarmee moeilijk zal zijn een overeenkomstig verdeelsysteem voor hand- en machinaal bedrijf in te voeren.

Met het oog op de wenselijkheid om geleidelijk van handbedrijf naar machinebedrijf over te kunnen schakelen en ook om de niet machinaal verwerkbare stukken eventueel in eenzelfde verdeelsysteem te kunnen inpassen zou een kleiner aantal vakken gunstiger zijn.

Met de laatst ontwikkelde machines is het stadium van de bedrijfsproeven nog niet achter de rug. Een verantwoorde beoordeling ervan is niet goed mogelijk.

Bij andere verwerkingsmachines als bijvoorbeeld de schiftmachines is gebleken dat de kwaliteit van de poststukken in Nederland met het oog op de geschiktheid voor machinale

verwerking in vele opzichten slechter is dan in de omringende landen. De aangeboden apparatuur voor de sortering is ook qua systeem niet direct aangepast aan de omstandigheden in dit land.

3. Ontwikkeling bij de Nederlandse PTT

Bij de ontwikkeling van machines door PTT zelf hebben onder andere de volgende overwegingen een rol gespeeld:

1. Is het mogelijk kleine universele machines te bouwen die voor iedere voorkomende sortering geschikt zijn en die in de bestaande ruimten gemakkelijk geplaatst kunnen worden?
2. Is het mogelijk machines te ontwerpen die voor een groot deel door summier opgeleide mensen kunnen worden bediend?
3. Is het mogelijk parallelvakken voor dezelfde bestemming te vermijden?
4. Kan een machinetype worden gebouwd waarmee bij een reorganisatie snel een nieuwe opzet kan worden verwezenlijkt?
5. Is het mogelijk vrijwel onafhankelijk te blijven van het al of niet meewerken door het publiek?
6. Zijn er machines te maken waarbij een verdeelsysteem ontworpen kan worden dat zowel voor de hand- als voor de machinesortering kan dienen?

Om enigszins een indruk te hebben van de omvang der te automatiseren werkzaamheden worden eerst enkele getallen gegeven.

In de postale sector van het Staatsbedrijf der PTT werken ongeveer 30.000 mensen. Jaarlijks moeten alleen aan gewone brieven, briefkaarten en drukwerken ruim $1\frac{1}{4}$ milliard stukken eerst over ongeveer veertien honderd bestelkringen en uiteindelijk over ruim $3\frac{1}{4}$ millioen afgiftepunten worden verdeeld.

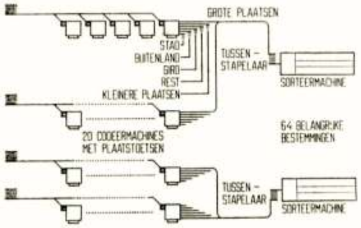
In dit artikel zal verder slechts het in figuur 1 omlijnde deel van het proces, betrekking hebbend op de sortering naar plaats van bestemming, worden beschouwd.

Op het stationspostkantoor te Rotterdam moeten dagelijks alleen al aan gewone brieven, briefkaarten en drukwerken meer dan 600.000 stuks worden gesorteerd, waarvan ongeveer 60% tijdens de avonduren. Wanneer de verzendingsvoorwaarden voor de gebruikers op enkele punten zouden worden verscherpt, dan zouden hiervan naar schatting ongeveer 250.000 stukken machinaal kunnen worden verwerkt.

Dat betekent dat een machinepark een capaciteit moet hebben van tenminste 60.000 per uur.

Voor ongeveer de helft van de ongeveer veertien honderd plaatsen van bestemming moet momenteel nog een directe bundel worden gemaakt. De brieven voor de andere plaatsen behoeven slechts op ressorten te worden gesorteerd. Er zijn in de huidige postale organisatie momenteel negen en vijftig ressorten.

Het is bijzonder gunstig dat ongeveer 70% van de brieven naar de vier en zestig belangrijkste bestemmingen gezonden moet worden. Dit geeft de mogelijkheid om deze 70% met eenvoudig te bedienen apparaten eventueel zelfs met hulpkrachten in een behoorlijk tempo te coderen. Hiervoor zijn codeermachines gemaakt met vier en zestig toetsen waarop de belangrijkste bestemmingen zijn aangegeven, die op deze wijze direct kunnen worden gecodeerd.



Figuur 2

Codering en sortering van de belangrijkste bestemmingen

Een verdeelsysteem onder de machines splitst de brieven uit naar zes categorieën. Voor vijf van de in figuur 2 vermelde categorieën zijn afzonderlijke toetsen aanwezig naast de reeds genoemde toetsen voor de grote plaatsen. De betreffende brieven worden niet gecodeerd.

Een codering bestaat uit zwarte streepjes die in groepjes met ieder acht mogelijkheden zijn aangebracht naast de stempelafdruk over de postzegel. Om vier en zestig plaatsen te onderscheiden zijn dus twee codegroepjes nodig.

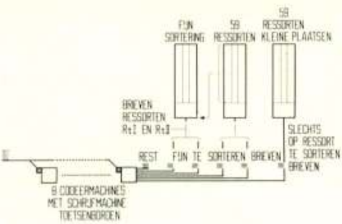
Er is voorts een sorteermachine ontwikkeld met vier en zestig vakken waarin de genoemde bestemmingen direkt kunnen worden uitgesorteerd via een systeem met wissels.

De brieven voor de kleinere bestemmingen worden door een geringer aantal mensen die een iets uitgebreider opleiding hebben genoten gecodeerd op machines die zich van het eerder genoemde type onderscheiden doordat zij van een schrijfmachineklavier zijn voorzien. Hierop wordt een uittreksel van vier letters uit de betreffende plaatsnaam aangeslagen.

In een elektronische codeomzetter vindt de vertaling plaats in een machinecode met vierduizend zes en negentig mogelijkheden, ondergebracht in vier codegroepjes.

Een verdeelsysteem splitst ook hier uit in zes categorieën.

De categorie „rest" omvat de brieven waarmee men helemaal geen raad weet.



Figuur 3

Codering en sortering van de kleinere bestemmingen

De brieven voor alle negen en vijftig ressorten, die in twee sorteergangen fijngesorteerd moeten worden naar plaats van bestemming, worden zó over twee kanalen gesplitst dat bij toevoer naar een sorteermachine via één der kanalen de brieven slechts voor de twee en dertig vakken aan één der zijden van de machine bestemd zijn. De andere zijde kan dan rustig worden geledigd.

Bij dit systeem is het mogelijk gebruik te maken van personeel in iedere graad van opleiding. De belangrijke rol die de grote plaatsen spelen wordt volledig uitgebuit.

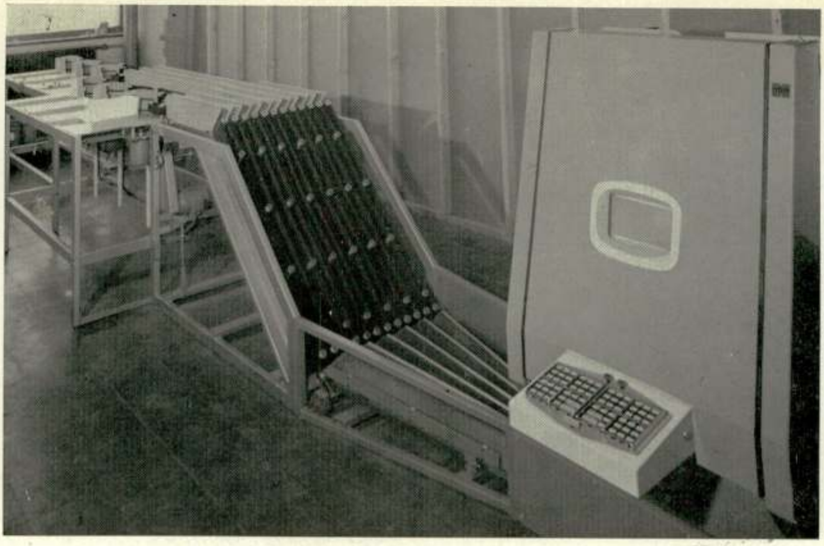
De sorteermachines, die theoretisch 20.000 brieven per uur kunnen verwerken, zullen in de praktijk naar verwachting 15.000 per uur kunnen leveren.

De afmetingen van een sorteermachine zijn 3970×900×1970 mm. Het oppervlak is 3,57 m^2; uitgebreid tot honderd vakken zou dit 4,20 m^2 zijn.

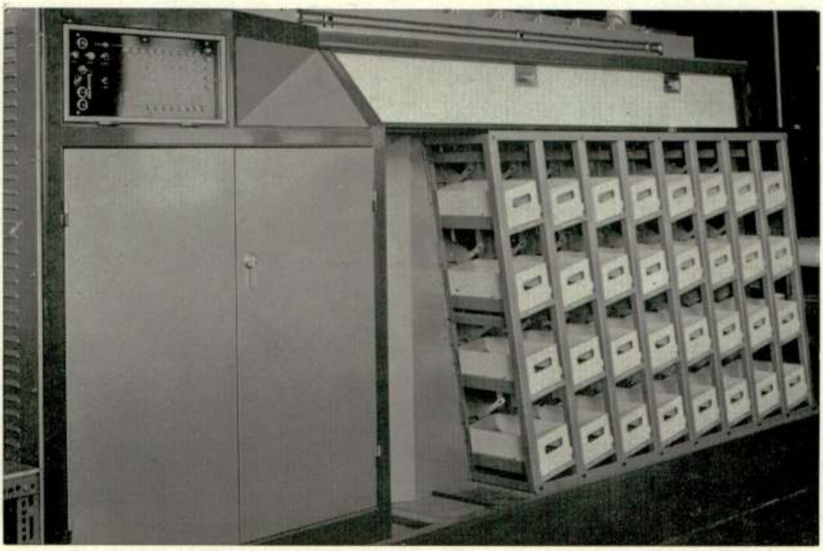
Hoewel het dus momenteel nog noodzakelijk is voor Rotterdam een zevenhonderdtal plaatsen direct uit te sorteren, zullen in de toekomst de vanwege de fijnsortering benodigde machines zonder meer verplaatst kunnen worden naar andere kantoren. Dit zou kunnen geschieden zodra een meer ideaal verdeelsysteem zou kunnen worden doorgevoerd. Een systeem namelijk waarbij uitsluitend wordt gesorteerd in een gering aantal concentratiekantoren en daar alleen maar over de concentratiekantoren van bestemming. Per concentratiekantoor is dan alleen een fijnsortering nodig naar de eronder ressorterende plaatsen. Zo is dus inderdaad te bereiken dat er voor iedere plaats in het gehele land maar één of twee sorteervakken bestaan. Dit is met het oog op de huidige beperkingen in het transport niet mogelijk zonder dat ongewenste vertragingen optreden.

Indien een gedeelte der adressen elektronisch herkend zou kunnen worden, dan zou de daartoe vervaardigde apparatuur een deel der codeurs kunnen gaan vervangen.

Momenteel worden er dan ook pogingen gedaan tot de ontwikkeling van een herkenningsapparaat, waarbij op eenvoudige kenmerken van bepaalde schrijfmachineletters wordt gelet. Het



Figuur 4
Codeermachine



Figuur 5
Sorteermachine

blijkt niet nodig te zijn de letters volledig te identificeren. De tot nu toe bereikte resultaten zijn interessant.

De genoemde codeer- en sorteermachines worden momenteel te Rotterdam in een proefbedrijf met praktijkpost getest. Zeer summier geïnstrueerde typistes haalden na een paar dagen een tempo van 3000 per uur. Door voorverdeling en sortering wordt in dit proefbedrijf ongeveer 70% van de aan de codeuse toegevoerde brieven op bestemming gesorteerd. De rest gaat terug naar het handbedrijf. Naast de praktijkproeven wordt een systematisch onderzoek verricht naar de oorzaken van optredende storingen. Dit gebeurt met namaakpoststukken.

Het is de bedoeling om de huidige proefopstelling zo snel mogelijk uit te breiden. Eerst tot een vijftal codeermachines en uiteindelijk tot twintig. Reeds nu staat echter vast dat het resultaat van de bedrijfsproeven zeer afhangt van de mogelijkheid om een onderscheid te maken tussen stukken die wel en die niet voor machinale verwerking geschikt zijn.

Op dit punt is medewerking van de gebruikers waarschijnlijk onmisbaar.

Manuscript ontvangen 10 maart 1965.

Besturingsschakelingen van machines voor automatische brievensortering

door A. A. Spanjersberg*)

Voordracht gehouden voor het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap en het Nederlands Rekenmachine-genootschap op 19 november 1964.

Summary

This paper deals with the general design of the electronic switching circuits for machines which are to be used in a system for coding and automatic sorting of letters. First the switching problem of a simple coding machine is explained. Then a general view is given of a more complicated system of coding.

The coded letters can be sorted automatically in a sorting machine.

Some possibilities of the design of switching circuits for a sorting machine are given.

1. Inleiding

Voor een automatische sortering van documenten, moeten deze documenten van een code voorzien worden. Voor administratieve doeleinden is reeds een aantal codeer- en sorteersystemen gerealiseerd en in bedrijf gesteld. Bij een geautomatiseerd systeem voor brievensortering moet men machines gebruiken die speciaal voor dat doel zijn ontwikkeld. Hierbij onderscheidt men dan codeermachines en sorteermachines.

Met een codeermachine kunnen machinaal-leesbare codetekens op de brieven aangebracht worden, welke codetekens betrekking hebben op de plaatsen van bestemming der brieven. Gecodeerde brieven kunnen dan in een volgende verwerkingsgang automatisch gesorteerd worden op plaats van bestemming. De sorteermachine moet hiertoe voorzien zijn van een aftastinrichting voor de codetekens die op de brieven zijn aangebracht.

De codetekens kunnen in de vorm van zwarte verticale streepjes langs de bovenzijde van de brieven aangebracht worden. Als men de streepjes met behulp van de codeermachine met

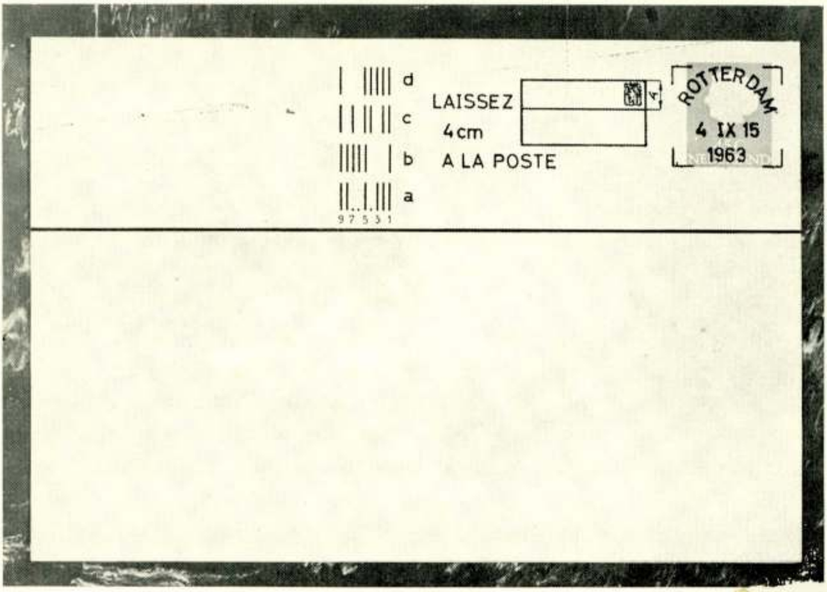
*) Dr. Neher Laboratorium der PTT te Leidschendam.

zwarte drukinkt aanbrengt kan de aftasting in de sorteermachine optisch plaatsvinden met behulp van foto-elektrische cellen.

2. De codering

Zoals in een andere publikatie[1]) reeds is aangegeven, kan men bij het in Nederland in te voeren systeem, de code die de plaats van bestemming aanduidt, in twee categorieën onderverdelen. Zo onderscheidt men een eenvoudig systeem voor de codering van de grotere plaatsen en een meer gecompliceerd systeem voor de codering van kleinere plaatsen.

De code bestaat steeds uit groepen codestreepjes (zie figuur 1).



Figuur 1
Brief met codering

In elke groep zijn negen posities waarin een codestreepje kan voorkomen. Op de posities 1,5 en 9 van elke groep komen altijd codestreepjes voor. Deze dienen voor de synchronisatie van het aftastsysteem. Op de posities 2, 3 en 4 wordt de informatie aangebracht in de vorm van de binaire code. Om controle bij de aftasting mogelijk te maken, wordt op de posities 6, 7 en 8 de informatiemet inverse waarden herhaald.

[1]) Ir. A. M. Reitsema, De automatisering van de brievensortering. Het PTT-Bedrijf Deel X, No. 1 mei 1960.

Elke groep codestrepen bevat dus drie informatiebits, zodat met een groep acht verschillende mogelijkheden aangegeven kunnen worden. De groepen codestrepen worden boven elkaar afgedrukt. Volgens figuur 1 onderscheidt men de groepen *a*, *b*, *c* en *d*.

Bij codering van brieven van de eerste categorie, dat zijn dus brieven bestemd voor de grotere plaatsen, worden de codegroepen *a* en *b* aangebracht. Hieruit volgt dat er 64 bestemmingen zijn die tot de grotere plaatsen gerekend worden. Bij codering van brieven van de tweede categorie, dat zijn brieven bestemd voor de kleinere plaatsen, worden alle codegroepen *a* t/m *d* aangebracht. Hiermee zijn in totaal 4096 mogelijkheden gevormd, welke echter niet alle gebruikt worden, omdat er ca. 1360 postbestemmingen in Nederland bestaan.

2.1 *De codering van brieven voor de grotere plaatsen*

Bij deze categorie zijn er 64 verschillende mogelijkheden.

De machine, waarmee de code wordt aangebracht, bevat o.a. een stempelinrichting voor het opdrukken van de codestrepen. De te verwerken brieven worden als een stapel in een toevoermagazijn geplaatst. Met behulp van een afnemer worden de brieven per stuk van de stapel afgenomen. De persoon die de machine bedient kan daarna het adres van de brief lezen. De machine bevat verder een toetsenbord met 64 toetsen. Op elk der 64 toetsen is de aanduiding van een plaatsnaam aangebracht. De codeur moet na het lezen van een adres op een brief de overeenkomstige toets op het toetsenbord indrukken. Na elke toetsing wordt de code op de brief gestempeld en wordt de volgende brief uit het toevoermagazijn afgenomen.

De stempelinrichting in deze codeermachine bevat twee codewielen. Voor elke groep codestreepjes is er één codewiel. Een codewiel is achthoekig. Op elk der zijden bevindt zich een stempel met één der codepatronen. Elk codewiel in de codeermachine moet dus ook acht verschillende standen kunnen innemen. De stand van de beide codewielen moet afgeleid worden van de ingedrukte toets op het toetsenbord.

De mechanische uitvoering is zodanig, dat de stand van een codewiel wordt aangegeven door het wel of niet bekrachtigd zijn van een elektromagneet. Bij elk codewiel behoren dus acht elektromagneten voor de instelling. De schakeltechnische opgave is dus om met 64 verschillende schakelaars van het toetsenbord twee groepen van acht spoelen zodanig te schakelen, dat

bij elke gesloten schakelaar telkens twee spoelen bekrachtigd zijn.

In de machine is er een tijdverschil noodzakelijk tussen het toetsen en het instellen van de codewielen, zodat een geheugen of register noodzakelijk is. Dit is uitgevoerd als een elektronisch register, bestaande uit trekkerschakelingen.

Een trekkerschakeling is een schakeling die twee stabiele toestanden kent, zodat men met één trekker twee mogelijke toestanden kan aangeven. In het register heeft men twee maal drie trekkers nodig om de 64 verschillende toestanden te kunnen vastleggen.

Het probleem is dus nu hoe men met 64 schakelaars twee maal drie trekkers instelt, zodanig dat telkens een andere combinatie van omgezette trekkers ontstaat. Om dit probleem op te lossen kan men elke schakelaar van het toetsenbord aanduiden met een bepaalde combinatie van twee cijfers en wel volgens het volgende systeem: het eerste cijfer noemt men *a* en het tweede cijfer *b*.

Door nu zowel *a* als *b* de waarden van 1 t/m 8 te laten aannemen, kan men voor de aanduiding der toetsen de volgende tabel opstellen:

1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1
1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2
1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3
1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4
1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
1.6	2.6	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6
1.7	2.7	3.7	4 7	5.7	6.7	7.7	8.7
1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8

De trekkers van het register kan men als volgt aanduiden:

$$\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_4 \\ b_1 & b_2 & b_4 \end{matrix}$$

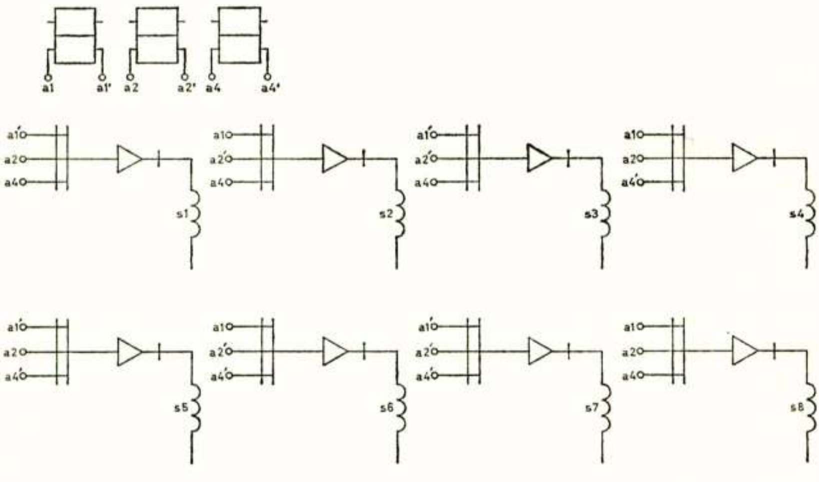
Men onderscheidt dus twee groepen van elk drie trekkers.

Men kan zich nu voorstellen dat het eerste cijfer van een toetsaanduiding in binaire vorm kan worden vastgelegd in de *a*-groep der trekkers en het tweede cijfer van de toetsaanduiding in de *b*-groep der trekkers.

De toetscontacten mogen elkaar niet onderling beïnvloeden; hiertoe wordt tussen de toetscontacten en de trekkeringangen

een diodenschakeling opgenomen. Zo heeft het indrukken van de toets 3.5 tot gevolg dat de trekkers a_1, a_2 en b_1, b_4 omgezet worden. Elke trekkerschakeling heeft twee uitgangen, welke uitgangen steeds een tegengestelde polariteit t.o.v. elkaar hebben.

Nu rest nog het bekrachtigen van één uit acht spoelen van het stempelmechanisme. Dit moet plaatsvinden in overeenstemming met de informatie die in het register aanwezig is. Het codewiel dat de *a*-groep der codetekens op de brief zal afdrukken wordt ingesteld volgens de informatie die aanwezig is in de *a*-groep van de trekkers in het register. Het andere codewiel wordt ingesteld volgens de informatie in de *b*-groep der trekkers. Door middel van poortschakelingen en versterkers kan telkens de bekrachtiging van één uit acht spoelen voor de instelling van één codewiel plaatsvinden.



Figuur 2
Register met uitsplitsingschakeling voor de instelling van de stempelinrichting

In figuur 2 zijn de trekkers van de *a*-groep in het register aangegeven, evenals de uitsplitsingschakeling voor de keuze van één uit acht spoelen (s_1 t/m s_8).

In de rusttoestand voeren bijvoorbeeld de trekkeruitgangen a_1, a_2 en a_4 de negatieve polariteit. Zoals reeds werd beschreven, zijn de trekkers a_1 en a_2 omgezet bij een *a*-code 3. De trekkeruitgangen a_1', a_2' en a_4 van het register voeren dan de negatieve polariteit. Uit figuur 2 blijkt dat dan via een poortschakeling, aan de ingangen waarvan de punten a_1' a_2' en a_4 verbonden zijn,

en een omkerende versterker, de spoel s_3 bekrachtigd wordt.

Daar alle mogelijke combinaties van de trekkers uit het register gebruikt worden, is de kans op een fout aanzienlijk. Als door één of andere oorzaak, bijvoorbeeld door een slechte contactmaking, één der trekkers uit het register niet omgezet kan worden, dan zullen er foutieve coderingen op de brieven gestempeld worden. Men kan dit bezwaar ondervangen door zowel bij de *a*-groep, als ook bij de *b*-groep van het register een extra trekker te plaatsen. Men kan de schakeling nu zodanig maken dat er steeds een oneven aantal trekkers van de *a*-groep en van de *b*-groep omgezet wordt. Ook alle poortschakelingen worden dan met een ingang uitgebreid. Nu zal het weigeren van een enkele trekker tot gevolg hebben dat geen enkele spoel bekrachtigd wordt. Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden om de machine te laten stoppen als er een fout optreedt.

2.2. *De codering van brieven voor de kleine plaatsen*

Wat betreft de mechanische uitvoering verschilt de machine voor het aanbrengen van de codering op deze categorie der brieven slechts weinig van de reeds besproken codeermachine.

Er moeten bij deze categorie brieven vier groepen codestreepjes gedrukt worden, zodat het stempelmechanisme van deze machine vier codewielen bevat. Elk codewiel dient onafhankelijk van de andere ingesteld te worden.

Elke codecombinatie kan men nu aanduiden met vier cijfers. In plaats van met plaats*namen* werkt men dus nu met plaats*getallen*. Deze plaatsgetallen worden in de streepjescode op de brieven afgedrukt. De plaatsgetallen zijn niet willekeurig gekozen; men moet een plaatsgetal opvatten als twee groepen van twee cijfers. De eerste twee cijfers geven het ressort aan en de laatste twee cijfers geven de plaats binnen het ressort aan. Er zijn in totaal 59 ressorten in Nederland.

Het toetsenbord van deze codeermachine zou men kunnen voorzien van cijferaanduidingen. Een codeur die deze machine bedient, zou dan echter alle plaatsgetallen behorend bij alle voorkomende plaatsnamen uit het hoofd moeten kennen. Er is echter een codeersysteem mogelijk, waarbij de code gemakkelijk uit de plaatsnaam te herkennen is. De code van elke plaatsnaam kan dan aangegeven worden met vier letters, welke letters bepaalde letters uit die plaatsnaam zijn. De code is nu als het

ware een extract uit de plaatsnaam en men spreekt dan ook van een extractcode.

Het toetsenbord van deze codeermachine bevat alle letters van het alfabet, op dezelfde wijze gegroepeerd als bij een schrijfmachine. Het coderen van een plaatsnaam vindt bij deze machine plaats door na elkaar de vier toetsen, die de extractcode van die plaats vormen, aan te slaan.

Uit het voorgaande is gebleken dat het codeersysteem zodanig is dat de codeur vier *letters* uit de plaatsnaam aanslaat op het toetsenbord van de codeermachine, waarna de stempelinrichting van die machine een plaatsgetal bestaande uit vier *cijfers*, in de vorm van codestreepjes, op de brief stempelt.

Er is bij deze coderingsmethode geen eenvoudig verband te leggen tussen de vier letters die het extract van de plaatsnaam vormen en de vier cijfers van het plaatsgetal. Er is een omzetter nodig voor het omzetten van de extractcode naar het binair-gecodeerde plaatsgetal. Een dergelijke omzetter is een tamelijk kostbare installatie, zodat niet elke codeermachine van een omzetter voorzien kan worden. Het is echter zeer goed mogelijk om met slechts één omzetter te volstaan voor een tiental codeermachines. De codeermachines worden dan beurtelings gedurende korte tijd met de codeomzetter gekoppeld, hetgeen geheel elektronisch kan plaatsvinden. Elke machine is weer voorzien van een register, waarin de informatie tijdelijk wordt vastgelegd nadat de omzetting heeft plaatsgevonden.

Het register van deze codeermachine zal vier groepen van drie trekkers moeten bevatten, omdat er vier verschillende codewielen ingesteld moeten worden, waarbij elk codewiel acht mogelijke standen kan innemen.

3. De sortering

In vergelijking met sorteermachines die documenten sorteren voor administratieve doeleinden, hebben brievensorteermachines een groot aantal aflegvakken en dus ook sorteerrichtingen. Dat betekent dan ook dat de besturingsschakelingen van brievensorteermachines tamelijk gecompliceerd zijn. Immers, wil men dat de verwerkingscapaciteit van een machine, wat betreft het aantal brieven per tijdseenheid, groot is, dan moet de tussenruimte tussen twee opeenvolgende brieven zo klein mogelijk zijn. Door het aantal aflegvakken is de machine aan bepaalde afmetingen gebonden, zodat er bij een in werking zijnde sorteer-

machine een aantal brieven in de sorteertrajecten kan zijn. Die brieven kunnen alle verschillende bestemmingen hebben.

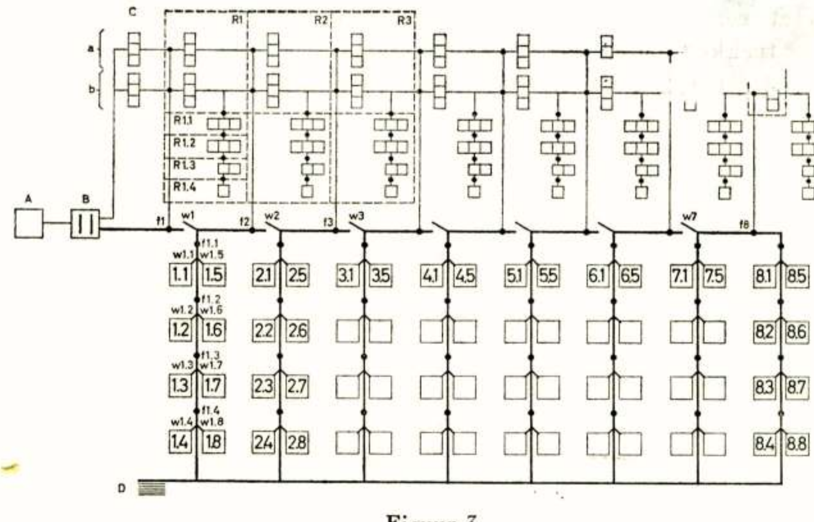
De inrichting, waarmee bereikt wordt dat alle brieven hun bestemming bereiken, noemt men de besturingsschakeling. Er zullen enige mogelijkheden hiervoor aangegeven worden, waarbij ook de aandacht gevestigd zal worden op de controlemogelijkheden die men heeft om na te gaan of brieven naar de gewenste aflegvakken gebracht worden.

Wat betreft de te volgen werkwijze voor brieven van de beide categorieën, t.w. die met de grote-plaatsen-codering en die met de extractcodering, kan worden opgemerkt dat deze verschillende sorteerprocedures zullen ondergaan. In verband met het aantal aflegvakken zal voor de brieven, bestemd voor de grote plaatsen, met één sorteergang volstaan kunnen worden. De brieven met extractcodering zullen in meerdere gangen uitgesorteerd moeten worden.

3.1. *Het principe van een elektronische besturingsschakeling*

In figuur 3 is schematisch aangegeven op welke wijze bereikt kan worden, dat met behulp van een besturingsschakeling de baan van een brief door het sorteertraject ingesteld kan worden.

Hiertoe zijn het sorteertraject en de aflegvakken schematisch getekend. De sorteermachine bevat acht groepen



Figuur 3

Principe van een besturingsschakeling van een sorteermachine

aflegvakken, zodat er in totaal 64 aflegvakken zijn. De acht aflegvakken van een groep zijn langs een verticaal gedeelte van het sorteertraject opgesteld. De aflegvakken zijn in paren gegroepeerd. In totaal zijn er acht verticale trajecten. Elk verticaal traject is aangesloten op het horizontale sorteertraject. Aan het begin hiervan zijn opgesteld de afnemer *A*, waarmee de brieven per stuk van een stapel afgenomen kunnen worden, en een aftaststation *B*. Met behulp van het aftaststation kunnen de codetekens die op de brieven aangebracht zijn, in elektrische impulsen omgezet worden. Nadat een brief het aftaststation is gepasseerd, is de bestemmingsinformatie van die brief tijdelijk vastgelegd in een register *C*, bestaande uit trekkerschakelingen.

Als men aanneemt dat er brieven gesorteerd moeten worden die bestemd zijn voor de grote plaatsen, dan moeten met het aftaststation *B* de codegroepen *a* en *b* (zie figuur 1) afgetast worden. Het register *C* zal dan uit twee groepen van drie trekkers moeten bestaan, waarbij in de ene groep de *a*-code en in de andere groep trekkers de *b*-code geregistreerd wordt. De bestemming van een brief kan aangeduid worden met twee cijfers, welke cijfers volgens de binaire waardering in het register *C* aanwezig zijn. Het eerste cijfer van de bestemmingsinformatie, de *a*-code, geeft nu aan het rangnummer van het verticale traject waarin die brief afgevoerd moet worden. Het tweede cijfer, de *b*-code, geeft het rangnummer van het aflegvak aan. In het schema van figuur 3 komt de aanduiding op de aflegvakken overeen met *a*-*b*-code van de brieven die daarin terecht moeten komen.

In het sorteertraject zijn een aantal mechanische wissels aangebracht. Op enige afstand vóór de wissels is steeds een foto-elektrische cel opgesteld. Als er geen brieven in het sorteertraject zijn, valt op elke fotocel het licht van een daar tegenover opgesteld gloeilampje. Bij het passeren van een brief wordt de fotocel bedekt en geeft een elektrische impuls af.

Nadat een brief het aftaststation gepasseerd is, bevindt deze zich dus in het horizontale sorteertraject. Na een zekere tijd wordt de fotocel f_1 bedekt. Met behulp van de impuls die hierdoor ontstaat aan de uitgang van f_1 wordt de informatie die aanwezig was in register *C*, overgenomen in de registersectie R_1. Deze registersectie moet dus ook weer twee groepen van drie trekkers bevatten.

In het horizontale sorteertraject bevinden zich de fotocellen f_1 t/m f_8. Als een brief het gehele horizontale traject doorloopt,

zal telkens bij het passeren van de volgende fotocel, de informatie in de volgende registersectie overgenomen worden.

De wissels w_1 t/m w_7 in het horizontale traject kunnen toegang geven tot de verticale afvoertrajecten resp. 1 t/m 7. Elke wissel wordt bediend door een elektromagneet. Elke elektromagneet is opgenomen in de collectorketen van een transistorversterker, welke voorafgegaan wordt door een poortschakeling. De ingangen van elke poortschakeling zijn verbonden met uitgangen van de overeenkomstige registersectie. Zo zal de wissel w_1 omgelegd worden en aldus toegang geven tot het eerste verticale traject als in de trekkers van registersectie R_1, waarin de *a*-code wordt geregistreerd, de binair-gecodeerde waarde 1 aanwezig is.

Een brief met bijvoorbeeld de bestemming 1.2 zal, na wissel w_1 gepasseerd te zijn, de fotocel $f_{1.1}$ bedekken. Dit heeft in de besturingsschakeling tot gevolg dat de informatie, betrekking hebbend op de *b*-code, van registersectie R_1 wordt overgenomen in de sectie $R_{1.1}$. Daarna wordt de fotocel $f_{1.2}$ bedekt en is de informatie aanwezig in sectie $R_{1.2}$ van het register. Als aan de uitgangen van deze sectie de binaire waarde 2 verschijnt, wordt de wissel $w_{1.2}$ omgelegd hetgeen de brief toegang geeft tot het aflegvak 1.2 .

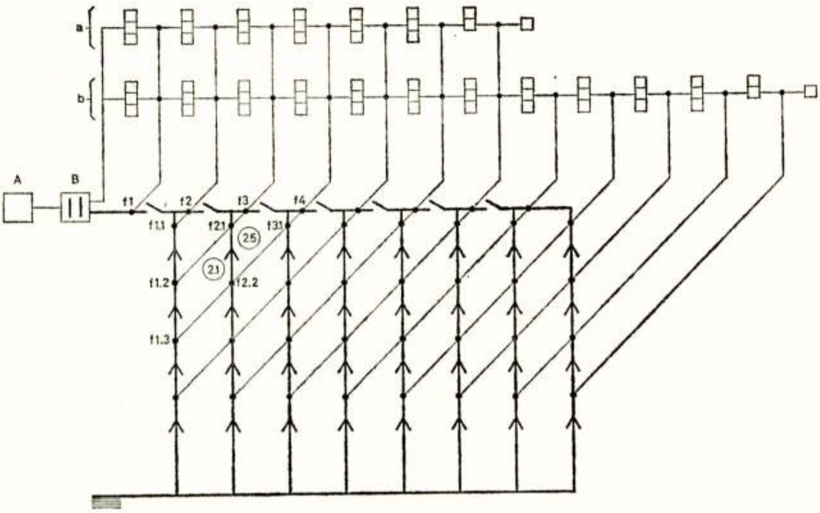
Aangezien het aantal mogelijke bestemmingen naar het einde van elk traject gaande afneemt, kan ook het aantal trekkers in de registersecties aan het einde van de keten minder worden.

Brieven zonder codetekens of met een onvolledige code-opdruk doorlopen het gehele horizontale traject en daarna het achtste verticale traject. Daarna worden ze via een retourgeleiding naar de nulvakstapelaar *D* gevoerd.

Met het oog op een betrouwbare werking van de besturingsschakeling, kan men de binair-gecodeerde informatie beveiligen door uitbreiding van de code met een controle-bit.

3.2 *Een besturingsschakeling waarbij het sorteertraject is verdeeld in baanvakken*

Het principe van deze besturingsschakeling is in figuur 4 aangegeven. Men is tot de indeling van het sorteertraject in baanvakken gekomen door te bedenken dat er punten zijn aan te wijzen die bereikt worden na een gelijke transporttijd van de brieven, gerekend vanaf de afnemer. Een baanvakgrens is de meetkundige plaats van punten met een gelijke transporttijd van



Figuur 4
Principe van een besturing waarbij het sorteertraject is verdeeld in baanvakken

brieven. Uitgaande van een bepaalde minimale tussenafstand tussen twee opeenvolgende brieven, kan men de baanvakgrenzen zodanig kiezen dat er niet meer dan één brief in een baanvak kan zijn.

De fotocellen die langs het sorteertraject opgesteld zijn en die dienen voor het synchroon doorschuiven van de informatie in het register, bevinden zich alle op baanvakgrenzen. Zo bevinden zich in figuur 4 de fotocellen f_4, $f_{3.1}$, $f_{2.2}$ en $f_{1.3}$ op de vierde baanvakgrens.

Het principe van deze besturingsschakeling is, dat er één registersectie aanwezig moet zijn voor elk baanvak. Dit is mogelijk, omdat er niet meer dan één brief in een baanvak aanwezig kan zijn.

Het meest opmerkelijke verschil met het vorige systeem is wel, dat nu de aftakkingen in het register niet meer aanwezig zijn. Hierdoor kan het aantal benodigde trekkerschakelingen in het register belangrijk gereduceerd worden. Ook bij dit besturingssysteem bevat telkens een groep van drie trekkers van een geheugensectie de informatie voor de baan in het horizontale traject en de andere groep trekkers de informatie betreffende het rangnummer van het aflegvak. Wordt één der fotocellen op een baanvakgrens door een brief bedekt, dan wordt de informatie naar de volgende registersectie doorgeschoven.

Wat betreft de beveiliging van de informatie, gelden dezelfde overwegingen als onder 3.1.

3.3 *De interne controle bij de sorteermachine*

Onder interne controle wordt hier verstaan, een automatische controle op het juist functioneren van de sorteermachine. Bij de bestudering van het vraagstuk van de interne beveiliging van een machine moet men de gevolgen van een eventuele niet opgemerkte machinefout afwegen tegen de meerdere gecompliceerdheid van de machine.

In het voorgaande werd reeds vermeld, dat de beveiliging van de informatie op vrij eenvoudige wijze kan plaatsvinden. Toch zijn er dan nog vrij veel mogelijkheden, waarbij een mechanische wissel in het sorteertraject een foutieve stand kan innemen. Het is mogelijk om met gebruikmaking van reeds aanwezige elementen van de besturingsschakeling en een zekere uitbreiding daarvan, een beveiligingssysteem tegen missorteringen te realiseren. Bovendien kan men met datzelfde systeem dan eventuele verstoppingen constateren.

Voor het besturingssysteem, dat onder 3.2 werd besproken, zal nu in het kort aangegeven worden hoe een beveiliging verkregen kan worden.

Komt een brief een baanvak binnen dan is aan de bijbehorende informatie in het register te zien in welk aflegvak die brief afgeleverd moet worden. Hieruit volgt weer de stand van de wissel in dat baanvak voor die brief. Of die brief inderdaad in de gewenste richting verder is gegaan kan men even later bemerken aan de impuls die de volgende fotocel in het sorteertraject afgeeft. Stond de wissel in de verkeerde stand, dan zal een andere fotocel die impuls afgeven. Dit is dan op te vatten als een alarmsignaal.

Bij een baanvak waarin een brief zijn eindbestemming moet vinden, is dit ook weer bekend uit de informatie in het register. Als er informatie in een geheugensectie geschoven wordt, waaruit blijkt dat de bijbehorende brief in een aflegvak van dat baanvak moet verdwijnen, dan mogen de fotocellen op de volgende baanvakgrens binnen een bepaalde tijd geen impuls afgeven. Men kan nu voor alle baanvakken identieke circuits aanbrengen, welke simultaan kunnen functioneren.

Manuscript ontvangen 29 januari 1965.

AUTOMATISCHE SORTERING VAN BRIEVEN IN WEST-DUITSLAND

Pforzheim kreeg als eerste West-Duitse stad een installatie voor een volledig-automatische sortering van brieven. De installatie werd op 31 mei 1965 door de Bundespostminister Stücklen officieel in gebruik gesteld.

De installatie werd door Siemens ontwikkeld en geleverd en bestaat uit 14 codeerplaatsen, een voorsorteerinrichting met 10, en tenslotte drie sorteermachines met telkens 100 uitgangen.

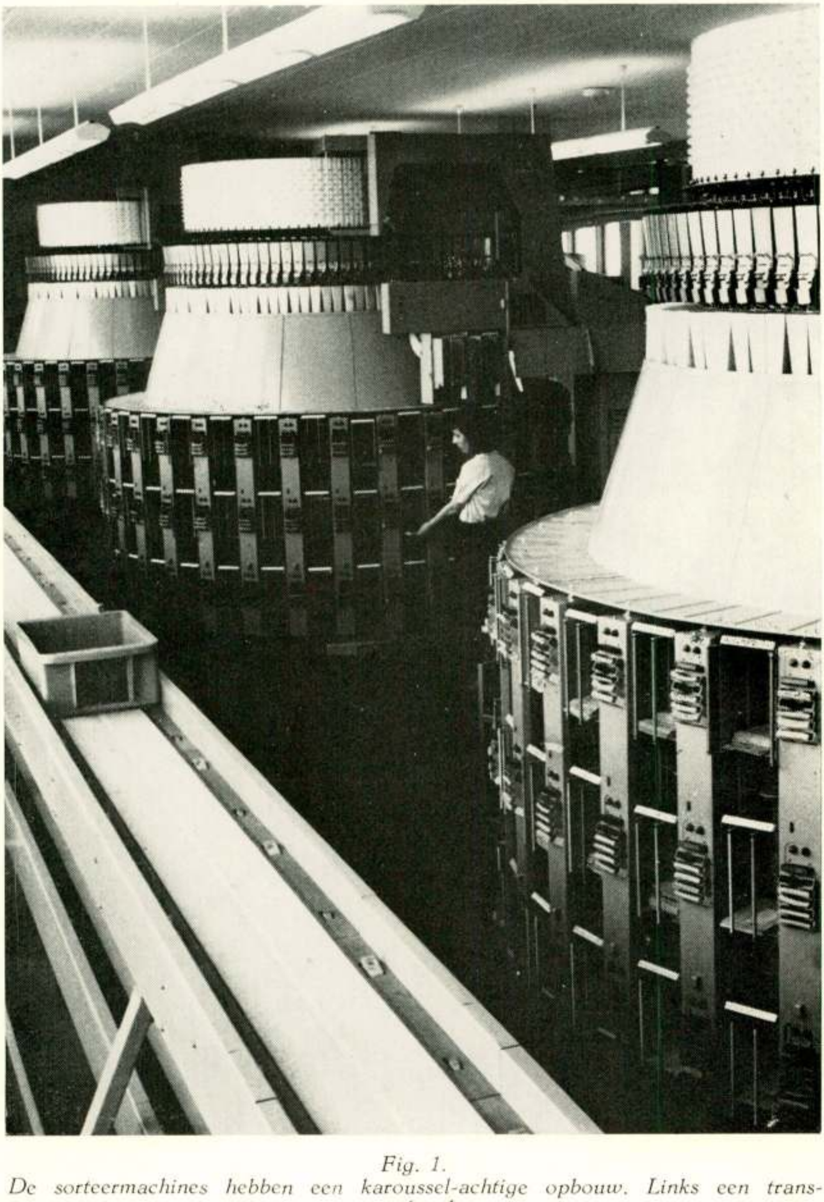


Fig. 1.
De sorteermachines hebben een karoussel-achtige opbouw. Links een transportband.

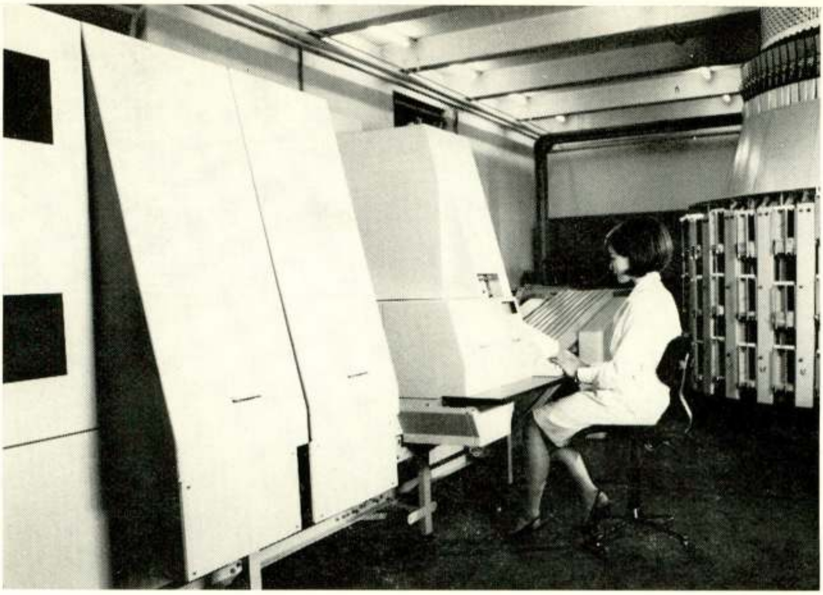


Fig. 2.
Rechts op de foto ziet men de codeerplaats zoals die in Pforzheim wordt gebruikt. Links een elektronische codeerplaats, waarmede alle getypte en gedrukte „Postleitzahlen" elektronisch gelezen worden (getoond op de Internationale Verkehrsausstellung 1965 in München).

De verschillende opstellingen worden met elkaar verbonden door transportbanden waarbij buffermagazijnen er voor zorgen dat het proces continu verloopt. Het omvangrijke sorteerprogramma is daartoe opgeslagen in een elektronisch brein dat op zijn beurt de weg die de brieven in de gehele installatie afleggen, bestuurt.

Deze weg begint bij de codeerplaatsen, waarin de zendingen terechtkomen nadat ze eerst in de juiste stand werden geplaatst en van een afstempeling werden voorzien. Het ritme waarin de brieven één voor één passeren wordt bepaald door degene die de codeerplaats bedient. Bij de uitgaande sortering wordt het „Postleitzahl", bij de inkomende sortering worden 4 letters van de straatnaam aangeslagen op het toetsenbord van een schrijfmachine. Deze aangeslagen cijferlettercombinatie wordt afgedrukt op de brieven als een machinaal-leesbare code.

Tegelijkertijd wordt vastgelegd in welke van de 10 goot-uitgangen de brief terecht moet komen. Zeven van deze goten voeren naar eindstapelaars waarin b.v. spoedstukken en stukken met lokale bestemming worden verzameld, de overige drie goten voeren naar de sorteermachines.

Bij binnenkomst in de sorteermachines worden de code-afdrukken afgetast waaruit wordt vastgesteld in welk van de 100 uitgangen elke brief moet belanden. Om dit te verwezenlijken komt iedere brief eerst in één van de 96 „containers" van de sorteermachines. Op deze langzaam ronddraaiende vakken bevinden zich ompoolbare magneten waarin de code is vastgelegd. Gelijktijdig met deze „containers" draait in tegengestelde zin een ring van vast ingestelde contactcombinaties. Op het ogenblik dat gedurende de omloop één van deze contactcombinaties overeenkomt met een magneetcombinatie wordt de container geopend en valt de brief door een buis in het juiste vak, waarmede de sortering is voltooid. Een signaallamp waarschuwt als een vak vol is, de stapel post wordt eruit genomen en voor verzending gereed gemaakt.

CONGRESSEN E.D.

Salon International des Composants Electroniques.

De eerstvolgende tentoonstelling van elektronische componenten in Frankrijk wordt van 3 tot 8 februari 1966 in Parijs gehouden.
Organisatie: Fédération Nationale des Industries Electroniques. 16, Rue des Presles, Paris 15ième.

BOEKAANKONDIGINGEN, ENZ.

In de serie „Technische Mitteilungen Halbleiter" van Siemens verscheen de nieuwe aflevering: „Stabilitätsbetrachtungen an schmalbandigen H.F.-Verstärkerstufen".

BOEKBESPREKING

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, deel 2, door E. Gelder en W. Hirschmann, Siemens & Halske A.G. München, 1965. 320 bladzijden, 184 figuren.

Dit boek is te beschouwen als een uitbreiding van het hier eerder besproken deel I (Tijdschr. Ned. Elektronica en Radiogenootschap 29 (1964) p. 293). Ten opzichte van dit deel is er nu speciale aandacht voor toepassing van nieuwe halfgeleiders zoals planaire transistors en P.T.C.-weerstanden. Er wordt meer aandacht besteed aan hoogfrequent-toepassingen. Zo een gedeelte van de stof al in het eerste deel aan de orde kwam, wordt in deel 2 een extra uitbreiding van de behandeling gegeven en geen herhaling. Veel schakelingen voor allerlei doeleinden worden uitvoerig en duidelijk besproken.

Na een korte theoretische inleiding over de nieuwe halfgeleider-elementen krijgen de volgende onderwerpen de aandacht: laagfrequent-versterkers, omvormers, oscillatoren, multivibratoren en vertragingsschakelingen, fotocelversterkers, schakelversterkers, stuur- en regelschakelingen, digitale schakelingen, hall-generatoren, geregelde voedingsapparatuur, hoogfrequent-schakelingen, en omroepontvangerschakelingen. Het geheel wordt gecompleteerd door een uitgebreide trefwoordenlijst.

Een handig boekje, zowel voor ingenieurs als voor technici op HTS-niveau.

N. v. H.

Uit het N.E.R.G.

WERKVERGADERINGEN

Gecombineerd met een bezoek aan de tentoonstelling „Het Instrument" werd op 20 september 1965 in Utrecht een werkvergadering gehouden waar twee voordrachten werden gehouden over elektronische meetinstrumenten.

Als eerste sprak Ir. A. L. Biermasz (Philips' Eindhoven) over *Enige trends in de ontwikkeling van elektronische meetinstrumenten.*

Het elektronisch meetapparaat voor algemeen gebruik vormt een compromis tussen prijs en kwaliteit. De kwaliteit is opgebouwd uit:

1) Technische Specificatie
2) Betrouwbaarheid
3) Gebruikscomfort - afleesbaarheid - bedienbaarheid

Voor alle gebruikers is het tweede punt — de betrouwbaarheid — van bijzonder groot belang. Juist op dit punt kunnen de nieuwe technieken, die van buisschakelingen naar halfgeleider-geïntegreerde circuits evolueren, grote vooruitgang teweeg brengen.

Er bestaat nog steeds een grote discrepantie tussen de MTBF (Mean time between failures) van een apparaat en de levensduur van zijn onderdelen. Het zal de taak van de instrumentenbouwer zijn door verstandige concepties, niet te optimistische specificaties en goede fabricage, deze beide levensduurgetallen naar elkaar toe te brengen. De taak van de IEC '56-werkgroep over „Reliability" is in dit verband bijzonder interessant.

Bij topklasse-instrumenten zal steeds naar de grens van het fysisch-bereikbare worden gestreefd. Bij versterkers betekent dit opvoering van bandbreedte en gevoeligheid tot de grenzen van ruis en drift. Bij pulsgeneratoren zal de behoefte aan steeds kortere stijgtijden blijven bestaan.

Van bijzonder belang is de Field Effect Transistor, die de ingangsbuis aan het verdringen is.

In de meettechniek zullen de automatische methoden meer en meer ingang vinden. Vele routinemetingen vinden al automatisch plaats, doordat de meetgegevens digitaal worden vastgelegd. Ook de meetnauwkeurigheid zal in de toekomst groter worden.

Enige voorbeelden van nieuwe componenten werden getoond.

De vormgeving van de instrumenten werd verder nog besproken.

De ergonomie en het perceptie-onderzoek bepalen voor een groot deel het uiterlijk van een meetinstrument, zoals de vorm van de bedieningsknoppen, afleesschalen, tekstplaatbeschrifting en hun onderlinge positie.

Verschillende bouwwijzen werden aan de hand van voorbeelden toegelicht, zoals tafel- en rekmodellen, unitbouwwijze en modulaire concepties.

Door handiger fabricage-methoden toe te passen, moet de instrumentenfabrikant trachten, ondanks de steeds stijgende loonkosten, een stabiele prijs voor zijn produkten te bereiken.

Enige voorbeelden van onderdelen, die hem daarbij helpen, werden getoond.

J. Thompson, MIERE (Tektronix U.K. Ltd) sprak vervolgens over *Possibilities and Limitations of High Speed Sampling.*

A brief review of sampling concepts is followed by a discussion of the principal limitations of such systems. Essentially these may be divided into the inherent characteristics of the sampling oscilloscope and the restrictions found when attempting to connect the sampling oscilloscope to the system under investigation.

The most important characteristics of the oscilloscope are vertical risetime, sensitivity and noise and horizontal jitter. Factors influencing the magnitude of these parameters are discussed and the present state of the art examined.

A summary is given of the techniques available for signal injection and extraction in nanosecond circuits. Phenomena peculiar to sampling systems such as strobe pulse kick-out and dependence on signal source impedance are discussed. These considerations together with trigger requirements lead to an examination of delay cable characteristics and other factors determining the impedance level at the oscilloscope input.

An outline is given of some applications to which sampling oscilloscopes are particularly suited. Future developments depend essentially on an extension of system performance or the utilisation of characteristics not yet fully exploited. Performance improvements at high frequencies are mainly dependent on advances in the state of the art although alternative approaches such as random sampling may have advantages. The problem of non-recurrent signals is mentioned. Low frequency applications of sampling tend to be neglected and the advantages and limitations in this area are examined. Techniques for realtime sampling are discussed.

Analogue to digital conversion is inherent in the sampling process and the resultant capability for digital presentation of information has already been recognised. Possible extensions of this technique leading to the concept of fully automatic testing systems are briefly outlined.

LEDENMUTATIES

Nieuwe leden

Ir. A. L. Biermasz, Mathijsenlaan 46, Eindhoven.
Ir. J. H. Dijk, Planetenstraat 62, Hilversum.
Ir. C. A. G. Kloeck, Hendrik de Keyzerlaan 95, Eindhoven.
Ir. J. A. G. G. de Vries, Floralaan West 296, Eindhoven.

Voorgestelde leden

Ir. J. Mandema, M. H. Trompstraat 56, Oegstgeest.
Ir. W. B. G. M. Oude Vrielink, Melis Stokelaan 37, Tilburg.
Ir. A. P. Verlijsdonk, Lissevoort 19, Nuenen.

Nieuwe adressen van leden

Prof. Dr. H. Bremmer, Reelaan 7, Bosch en Duin (post Den Dolder).
A. W. Kymmell, 1116 Fairway Drive NE, Vienna VA 22180, U.S.A.
Ir. L. J. W. van Loon, c/o Communications Satellite Corp., 2100 L Street, Washington D.C., U.S.A.
Ir. H. V. A. M. Maseland, Hildebranddreef 74, Utrecht.
Ir. F. R. Neubauer, Jacoba van Beierenlaan 141, Delft.
H. J. A. Smit Ing., Oude Velperweg 41, Arnhem.
Ir. R. C. Tan, Hendrik Tollensstraat 356, Delft.
Ir. N. B. J. Weyland, van Poelgeestlaan 3, Leiderdorp.

Bedankt als lid

Ir. A. Blankvoort, Dr. Augustijnlaan 75, Rijswijk (Z.H.).
Drs. N. Dijkwel, Wagenaarlaan 21, Baarn.
W. P. Gerharz, Burg. v. Holthelaan 3, Zeist.
Ir. F. H. P. Schotel, van Diepenburchstraat 26, Den Haag.

Dit nummer werd gedrukt op 24 december 1965.